УДК 658.1

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЧЕТКОГО ПОДХОДА ДЛЯ АНАЛИЗА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ НЕЛИНЕЙНОЙ ЭКОНОМИКИ

Ю.А. Никитина

Томский политехнический университет
E-mail: july_nikitina@mail.ru

Исследуется аналитический потенциал нечеткого подхода для оценки рисков экономических систем. Современные предприятия функционируют в крайне нестабильной и динамичной экономической среде. Показано, что оптимальным для адекватной оценки рисков предприятий в нелинейной экономической среде является нечеткий подход, способный обеспечить принятие впечатляющих по оперативности и адекватности решений.

Экономические реалии, зримо обозначившиеся в последние годы, сформировали острую потребность в выработке новых принципов реагирования экономических систем на возрастающую нелинейность экономической среды, проявляющуюся, в первую очередь, в том, что среда, в которой функционируют и развиваются современные предприятия, оказывается трудно прогнозируемой как в количественном, так и в качественном отношении. В этих сложных условиях современные предприятия вынуждены искать новые способы выработки своевременного адекватного отклика на изменения рыночной ситуации.

В использовавшихся ранее подходах, традиционно базирующихся на аналитическом описании экономических процессов и явлений, применялись классические модели функционирования экономических систем в относительно стабильной внешней среде. Однако среда, формируемая новой сетевой экономикой, принципиально отличается от той, в которой в недалеком прошлом функционировали предприятия. Кроме того, для современной ситуации характерны процессы нарастания динамики и сложности не только внешней среды, но и самих механизмов взаимодействия субъектов экономики. В этих условиях задача определения возможных направлений функционирования и развития экономических систем приобретает особое значение.

Непрерывно нарастающие процессы дестабилизации, характеризующиеся состоянием так называемого «динамического хаоса», обусловили в свое время необходимость разработки концепции, способной стать теоретической базой снижения риска функционирования экономических систем в нелинейной внешней среде. Такой концепцией стала концепция внешней турбулентности, предложенная И. Ансоффом [1].

И. Ансофф создал модель внешней среды фирмы, характеризующейся наличием так называемой турбулентности. Степень турбулентности может характеризоваться одним из нескольких уровней, – от самого слабого и легко прогнозируемого уровня до предельно изменчивого и непредсказуемого. В соответствии с концепцией И. Ансоффа, для каждого из таких уровней может быть разработана оптимальная модель рыночного поведения фирмы. Таким образом, успешность действующей рыночной стратегии предприятия во многом определяется точностью анализа и классификации внешней среды предприятия.

В то же время в условиях усилившихся тенденций глобализации, динамичности, нестабильности экономической среды традиционные способы разработки и применения компаниями рыночных стратегий, основанные на прогнозировании, могут оказаться не только неэффективными, но и губительными. Стратегии, основанные на точных прогнозах, теряют свою актуальность, и это диктует необходимость разработки новых принципов поведения в условиях экономической нестабильности.

Еще в середине 1960-х гг. Э. Тоффлер высказал сенсационную в то время идею о том, что информационные технологии окажут значительное влияние на экономику будущего. Им же был введен специальный термин «*future shock*» – «шок будущего» – для обозначения масштабности этого влияния [2]. Однако лишь глобальные экономические изменения конца XX – начала XXI века, захватившие всю мировую экономику в целом, продемонстрировали всеобщность и истинный размах предсказанных Тоффлером процессов.

Очевидно, что сетевая информационная экономика в настоящее время является той средой, которая создает для предприятий возможность гармоничного объединения информационных систем и

стратегических подходов. Использование информационных технологий, положенных в основу функционирования современных экономических сетей, дает предприятиям возможность совершить качественный скачок в эффективности. Превращение информационных технологий и информационных систем в неотъемлемую составляющую инфраструктуры стало необходимым условием обеспечения высокого уровня адаптивных возможностей предприятия.

Однако процессу формирования сетевой экономики сопутствуют также тенденции усиливающейся турбулентности экономической среды, возникающие в качестве неизбежного побочного эффекта нарастающих процессов информатизации общества.

В постоянно изменяющихся условиях предприятиям для обеспечения выживаемости необходимо существенное повышение их адаптационных способностей, выражающееся в увеличении скорости корректировки стратегии и тактики. С целью совершенствования адаптационных свойств фирмы вынуждены вводить в соответствии с нарастающими изменениями внешней среды новые, еще более эффективные средства поддержки со стороны компьютерного и программного обеспечения, тем самым внося свой вклад в усиление существующих тенденций роста сложности и неопределенности внешнего окружения. Информационные технологии, таким образом, играют в экономике роль своеобразного катализатора: являясь откликом предприятий на возрастающую сложность и динамизм экономических процессов, они еще более усугубляют описанные тенденции нелинейности и динамизма экономической среды.

В этих условиях технологии и системы обработки информации обеспечивают резерв выживаемости предприятия только в случае максимально полного соответствия процессов обработки информации внешним условиям, скорость изменения которых постоянно нарастает.

Кроме того, сложность обработки постоянно возрастающего количества информационных ресурсов приводит к возникновению ряда специфических проблем, связанных с информационной избыточностью.

Усиливающиеся тенденции нелинейности и динамизма внешней среды делают особенно актуальной проблему адекватности используемой модели. Характерной особенностью экономических процессов в настоящее время является то, что любая информация об их протекании быстро устаревает, что увеличивает разрыв между моделью и реальностью.

В условиях сверхдинамичной экономической среды фактором, оказывающим определяющее влияние на выживаемость предприятий, является их способность оперативно вырабатывать адекватную реакцию на изменения рыночных условий. Таким образом, несмотря на произошедшие изменения, приоритетной по-прежнему является задача совершенствования процессов принятия предприятиями экономических решений; однако в современных условиях она получила новую интерпретацию.

Так, например, при попытке использовать традиционные аналитические методы для оценки риска банкротства предприятия, построение адекватной модели, а также сбор и обработка информации могут быть сопряжены со значительными временными и материальными затратами. Кроме того, само получение необходимой для такой оценки информации может представлять собой практически невыполнимую задачу. Как результат, в лучшем случае полученные выводы могут быть уже неактуальными, а в худшем случае их не будет вообще.

Подобные проблемы во многом формируются возрастанием сложности экономических систем. В то же время необходимо отметить, что управление сложными системами имеет весьма значимые качественные особенности, которые, несомненно, должны приниматься в расчет при разработке принципов взаимодействия предприятий в нестабильных экономических условиях.

Для определения уровня сложности системы традиционно используют два основных подхода, выраженные через особенности:

- модели (сложной считается система, в модели которой недостаточно информации для эффективного управления);
- самой системы (сложной является система, характеризующаяся многомерностью, многообразием природы подсистем и связей, многообразием структуры, а также многокритериальностью).

С точки зрения обоих подходов социально-экономические системы в условиях высокой нестабильности представляют собой характеризующиеся высокой степенью сложности системы, способные реализовывать адаптивные стратегии поведения. Это дает возможность использовать знание некоторых закономерностей, присущих сложным системам, для оптимизации экономических процессов и взаимодействий.

Дж. Касти выделил следующие особенности, присущие поведению сложных адаптивных систем [3]:

- явления непостоянства, то есть наличие парадоксов;
- небольшие последствия малых изменений, то есть нестабильность;
- проявление правил изменяющегося поведения, то есть несоответствие;
- неделимость поведения на отдельные составляющие, то есть непрерывность поведения;
- наличие самоорганизующихся составляющих.

Сложные системы характеризуются наличием так называемого феномена надсистемности, заключающегося в существовании взаимосвязей, не выявляемых обычными методами наблюдения и статистического анализа информации, что делает принципиально невозможным получение полной информации привычными способами.

Экономические системы представляют собой особую разновидность сложных систем – эргатиче-

ские системы, или системы с участием человека. Характерной особенностью таких систем является то, что в основе их поведения лежит принцип достижения максимума эффективности и выживания. Категория эффективности учитывает число и взаимосвязи целевых функций, а категория выживания почти не поддается формализации. Существеннейшими особенностями эргатических систем являются их нелинейность, наличие обратных связей (положительных и отрицательных) и памяти.

В процессе развития системы рефлексируют, взаимодействуют и запаздывают в оценках поведения друг друга. Использование моделей сложных систем не всегда может обеспечить получение прогноза или однозначных рекомендаций. Эти модели всегда должны указывать, при достижении каких значений параметров, описывающих среду, или какого определенного момента времени может произойти нечто непредвиденное (непредсказуемое). Порой они должны указывать и область непредсказуемости (т.е. область параметров, в которой поведение системы неконтролируемо и/или непредсказуемо).

Наиболее адекватным для исследования сложных адаптивных и развивающихся систем представляется синергетический подход, интенсивно развивающийся в последние годы. В рамках синергетического подхода неопределенность трактуется не как аномалия системы, которую необходимо преодолевать, а как ее неотъемлемая характеристика. Этой трактовке как нельзя лучше соответствует так называемая методология нечеткости, позволяющая разрабатывать и использовать в реальном времени модели, включающие нечеткость и неопределенность [4].

Необходимость применения нечеткого подхода обусловлена следующими особенностями экономических ситуаций:

- зачастую точное определение параметров невозможно или не является необходимым;
- по мере роста сложности экономической системы все более ограничиваются возможности построения точных прогнозов ее развития.

В этих условиях использование подхода с точки зрения нечеткой логики обещает стать одним из наиболее перспективных направлений в обеспечении выживаемости и конкурентоспособности современных предприятий.

Основоположника нечеткого подхода Л. Заде [5] можно отнести к родоначальникам синергетической парадигмы. Предложенный им ***принцип несовместимости*** «при возрастании сложности системы уменьшается возможность ее точного описания» считается одним из ключевых положений, составляющих теоретический базис современной синергетики.

В любой ситуации принятия решений наиболее желательным является использование информации об объективных закономерностях анализируемых процессов и явлений. Однако в реальности чаще всего либо такой информации нет вообще, либо она неполна и неточна, либо ее обработка связана с большими временными и материальными затратами. В этих условиях лицо (эксперт), принимающее решение, вынуждено опираться на свой субъективный опыт и предпочтения.

Основная идея Л. Заде заключалась в том, чтобы смоделировать на основании реальных субъективных рассуждений, использующих естественный язык, поведение сложных эргатических (с участием человека) систем, которое описывается скорее лингвистическими, нежели числовыми переменными.

Именно Л. Заде были предложены новые революционные принципы моделирования нечеткости и неопределенности в сложных системах с участием человека [5], а разработанная им в 1991–1993 гг. методология «мягких вычислений» («*soft computing*») позволяет реализовать принципы нечеткого подхода с помощью информационных систем.

Данная методология включает в себя такие базовые составляющие, как нечеткая логика, нейрогенетические и вероятностные вычисления. Кроме этого, в нее входят рассуждения на базе свидетельств, сети доверия, хаотические системы и теория машинного обучения.

Значительные преимущества мягких вычислений достигаются благодаря тому, что составляющие их методологии являются синергетическими и взаимодополняющими, что позволяет достичь значительного эффекта путем их совместного применения. В настоящее время широкое распространение получили так называемые гибридные системы, в которых описанные методологии используются в различных комбинациях.

Таким образом, значительный теоретический потенциал применения нечеткого подхода к анализу современных экономических ситуаций определяется следующими обстоятельствами.

В условиях нелинейной экономики применение классических методов моделирования процессов взаимодействия экономических систем уже не способно обеспечить адекватный результат в силу необходимости использования как большого количества точных данных, так и процедур обработки информации, требующих значительных временных затрат. В то же время нечеткий подход не требует обязательного аналитического описания экономических процессов, – необходимым является лишь наличие субъективных суждений эксперта.

Еще одно не менее значимое преимущество нечеткого моделирования заключается в простоте его освоения и использования. В настоящее время на рынке информационных продуктов представлен широкий спектр программных средств, позволяющих разрабатывать и отлаживать подобные модели, а также конвертировать их в коды нечетких микропроцессоров. Таким образом, в сфере экономического моделирования появился новый мощный инструментарий, позволяющий предприятиям давать адекватный отклик на вызовы нелинейной среды.

Выживаемость современных предприятий в сверхдинамичных рыночных условиях обусловлена прежде всего их способностью оценивать тип и величину рисков, связанных с принятием того или иного экономического решения. Существующие методики оценки экономических рисков традиционно базируются на вероятностном подходе. Однако существенным недостатком его применения является то, что с помощью вероятностного подхода можно оценить лишь риск, связанный с неким типовым явлением, в реальных же ситуациях значительно более важной является оценка риска для конкретной экономической системы. В то же время нечеткость представляет собой тип детерминированной неопределенности, то есть неопределенности, связанной с конкретным объектом или ситуацией, чем и определяются несомненные преимущества нечеткой методологии в подобных случаях.

Парадоксальность ситуации заключается в том, что, несмотря на субъективизм и неточность, нечеткий подход уже в настоящее время, на начальном этапе его развития, способен обеспечить предприятиям принятие впечатляющих по оперативности и адекватности решений.

Таким образом, в современных условиях социально-экономической нестабильности нечеткий подход является оптимальным для адекватной оценки рисков предприятия. В настоящее время он уже нашел достаточно широкое применение, в частности, для решения следующих задач: анализ ситуации на финансовых рынках, определение кредитоспособности предприятий, прогноз производительности фирм, управление инвестициями, идентификация потребительских сегментов и др. При решении проблемы анализа и оценки рисков экономических систем в нелинейной внешней среде нечеткий подход представляет собой весомую альтернативу подходу с точки зрения теории вероятностей, что в значительной степени расширяет способности предприятий к выживанию и адаптации в сложнейших условиях современных экономических реалий.

В этом направлении экономического моделирования, обещающем совершить революционные перемены в области исследования нелинейных экономических процессов, в ближайшее время следует ожидать новых впечатляющих результатов.

Для решения проблемы анализа и оценки рисков экономических систем в нелинейной внешней среде нечеткий подход представляет собой весомую альтернативу подходу с точки зрения теории вероятностей; что в значительной степени расширяет способности предприятий к выживанию и адаптации в сложнейших условиях современных экономических реалий.

В этом направлении экономического моделирования, обещающем совершить революционные перемены в области исследования нелинейных экономических процессов, в ближайшее время следует ожидать новых впечатляющих результатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ansoff H.I. Strategic Management. – London: Macmillan, 1979. – 142 p.
2. Toffler A. Future Shock. – London: The Bodley Head Ltd, 1970. – 114 p.
3. Casti J. Would-be Worlds: How simulations is changing the frontiers of science. – N.Y.: John Wiley & Sons, 1997. – 131 p.
4. Klir G.J., Yuan B. Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications. – N.Y.: Prentice-Hall, 1995. – 161 p.
5. Zadeh L.A. Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes // IEEE Trans. Syst. Man. Cybern. – 1973. – V. 1. – № 1. – P. 28–44.